

**КРЫМСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А.О. КОВАЛЕВСКОГО
КАРАДАГСКИЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК
ТАВРИЧЕСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО
ИНСТИТУТ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ ИМ. И.И. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМ. Н.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК НАН УКРАИНЫ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА»
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОХРАНЫ ПРИРОДЫ»**

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции «БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

*г. Симферополь, Крым
15-19 сентября 2014 года*

*(к 100-летию Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского,
80-летию географического факультета
Таврического национального университета имени В.И. Вернадского)*

стандартизированным образцам (Rabosky, Sorhannus, 2009), но рассматривается как артефакт сохранности: «древние палеогеновые диатомеи часто диагенетически изменены в широко распространенных кремнях, в то время как уменьшение окремнения в олигоценовых и более молодых видах и более коррозивные воды из-за уменьшения концентрации океанического кремния, особенно с эоцен-олигоценовой границы, может уменьшить разнообразие в этих более молодых осадках» (Lazarus et al., 2014).

Несмотря на существующие систематические погрешности в данных для оценки видового разнообразия диатомей, полученные нами тренды изменения видового разнообразия в кайнозое в целом коррелируют с таковыми по опубликованным данным (ibid.), а также с изменениями уровня моря. Несоответствия, установленные в изменении видового разнообразия по различным источникам, могут быть рассмотрены в будущем для поисков адекватных объяснений и совершенствования методов оценки видового разнообразия палеоэкосистем.

Работа проведена при финансовой поддержке ДВО РАН (грант № 12-III-A-07-136).

Список источников

1. Гладенков А.Ю. Детальная стратиграфия и морские экосистемы позднего кайнозоя севера тихоокеанского региона (по диатомеям). М.: ГЕОС, 2007. 296 с.
2. Лисицын А.П. Процессы океанской седиментации. М.: Наука, 1978. 392 с.
3. Цой И.Б. Эоценовые диатомеи и силикофлагелляты из отложений Кроноцкого залива (Восточная Камчатка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 4. С. 72-87.
4. Цой И.Б., Шастина В.В. Кремнистый микропланктон неогена Японского моря (диатомеи, радиолярии). Владивосток: Дальнаука, 1999. 241 с.
5. Цой И.Б., Шастина В.В. Кайнозойский кремнистый микропланктон из отложений Охотского моря и Курило-Камчатского желоба. Владивосток: Дальнаука, 2005. 181 с.
6. Cervato C., Burckle L., 2003. Pattern of first and last appearance in diatoms: Oceanic circulation and the position of polar fronts during the Cenozoic, *Paleoceanography*, Vol. 18, No. 2, 1055, doi:10.1029/2002PA000805.
7. Falkowski P.G., Katz M.E., Knoll A.H., Quigg A., Raven A.Q., Schofield O., Taylor F.J.R. The evolution of modern eukaryotic phytoplankton // *Science*. 2004. V. 305. P. 354-360.
8. Haq B.U., Hardenbol J., Vail P.R. Chronology of Fluctuating Sea Levels Since the Triassic // *Science*. 1987. V. 235. P. 1156-1167.
9. Lazarus D.B. The deep-sea microfossil record of macroevolutionary change in plankton and its study // Comparing the geological and fossil records: implications for biodiversity studies. Ed. H.J. McGowan, A.B. Smith. Geological Society of London, Special Publ. 358, 2011. P. 141-166.
10. Lazarus D., Barron J., Renaudie J., Diver P., Türke A. Cenozoic planktonic marine diatom diversity and correlation to climate change // *PLOS ONE*. 2014. Vol. 9 (1). P. 1-18. E84857. doi:10.1371/journal.pone.0084857
11. Rabosky D.L., Sorhannus U. 2009. Diversity dynamics of marine plankton diatoms across Cenozoic // *Nature*. 247. 183-187.
12. Schrerer R.P., Gladenkov A.Yu., Barron J.A. Methods and applications of Cenozoic marine diatom biostratigraphy // *The Paleontological Society Special Publication*. 2007. V. 13. P. 61-83.
13. Smetacek V. 1999. Diatoms and the global carbon cycle // *Protist*. 150. 25-32.

УДК 582.26/.27:628.19(262.5)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ И ПРОЦЕССА ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У МАССОВЫХ ВИДОВ ЧЕРНОМОРСКИХ МАКРОВОДОРОСЛЕЙ (ЭПИФИТОВ И ЛИТОФИТОВ) В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Чернышева Е.Б., Шахматова О.А.

Институт биологии южных морей им А.О. Ковалевского, г. Севастополь

Изучение метаболических особенностей макрофитов, произрастающих в различных локальных условиях, является важной экологической задачей для сохранения биоразнообразия. Известно, что наибольшим фиторазнообразием на Севастопольском взморье отличается цистозровый фитоценоз. Цистозировые фитоценозы занимают наиболее широкую зону фитали у открытых берегов Крыма – от 0,5 до 15 м, формируя поясной тип растительности. Увеличение антропогенной нагрузки на прибрежные акватории и их эвтрофикация привели к деградации сообществ цистозеры. Это явление сопровождается значительной интенсификацией процесса эпифитирования в сообществах черноморских макроводорослей, и особенно цистозеры, как в загрязненных, так и в условно чистых акваториях [Чернышева, 2008]. Изучение отклика ключевых

звеньев прибрежных экосистем, особенно основных первичных продуцентов, к которым принадлежат виды цистозиры *Cystoseira crinita* (Desf.) Bory и *C. barbata* C. Ag., а также организмов-эпифитов этих сообществ, позволяет не только оценить их адаптационный потенциал, но и выполнить прогностическую оценку возможной трансформации растительных ценозов в сложных экологических условиях. Известно, что состояние гидробионтов связано с их антиоксидантной системой (АОС). Комплексное изучение начального этапа метаболического стресса – процесса ПОЛ и одного из ключевых антиоксидантных ферментов его блокирования – КАТ, позволяет выявить механизмы адаптации морских макроводорослей в прибрежной зоне к локальным условиям среды при наличии хозяйственно-бытового загрязнения.

Цель работы – изучить вариабельность процесса ПОЛ и активности каталазы (АК) у массовых черноморских макроводорослей цистозирового фитоценоза, у литофитов и эпифитов в диапазоне глубин (от 1 до 5 м) в контрастных экологических условиях Севастопольского взморья. Приведенные в работе данные получены впервые, аналогичные исследования ранее никогда не проводились.

Объектами изучения являлись 11 массовых видов черноморских макрофитов: *Chaetomorpha aerea* (Dillw.) Kütz., *Cladophora albida* (Nees) Kütz., *Ulva rigida* C. Ag.; *Cladophoropsis membranaceae* C. Ag.; *Callithamnion corymbosum* (J.E. Smith) Lyngb., *Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth, *Ceramium virgatum* Roth.; *Gelidium crinale* (Hare ex Turner) Gaillon, *Gelidium spinosum* (S.G. Gmelin) P.C. Silva, *Laurencia coronopus* J. Ag., *Polysiphonia subulifera* (C. Ag.) Harvey.

Исследования проводили на станциях прибрежной акватории Севастополя, отличающихся степенью хозяйственно-бытового загрязнения и объемом поступающих стоков, в различные сезоны 2008 – 2009 гг в условно чистой зоне (б. Круглая) и загрязненной (б. Карантинная). Уровень ПОЛ определяли по накоплению конечного продукта окисления липидов – малонового диальдегида (МДА) с помощью тиобарбитуровой кислоты [Стальная, Гаришвили, 1977].

Определение АК водорослей выполняли по методу Баха и Зубковой [Березов, 1976], адаптированному для макрофитов [Шахматова, 2004, Мильчакова, Шахматова, 2007]

Показано, что уровень ПОЛ изученных макроводорослей в условно чистой акватории изменялся в диапазоне $13,29 \pm 0,56$ – $40,56 \pm 4,15$ нМ МДА/г, АК – $30,24 \pm 5,1$ – $108,67 \pm 6,8$ мкг H_2O_2 /г·мин. Обнаружено усиление процесса ПОЛ у эпифитирующих макрофитов по сравнению с произрастающими на грунте в среднем на 27%. Максимальное увеличение отмечено у *P. subulifera* – на 47%, минимальное – у *C. corymbosum* – на 8,5%. Значения АК у эпифитирующих макрофитов по сравнению с литофитами возрастали в среднем на 42,7%. Наибольшая разница между показателями АК у эпифитов и литофитов отмечена у *C. corymbosum* (59%), наименьшая – у *C. virgatum* – 10%.

При воздействии загрязнения увеличение АК у эпифитирующих макроводорослей по сравнению с литофитами составляло в целом 8 – 79% у шести из семи исследованных видов, причем наибольшая разница между этими показателями отмечена для *L. obtusa* (79%), а наименьшая – для *G. crinale* (8%). Снижение АК на 8% у эпифитирующих макроводорослей по сравнению с литофитами обнаружено лишь у *C. diaphanum*.

Полученные данные могут быть использованы как при многолетнем мониторинге, так и для экспресс-анализа состояния макрофитов прибрежной зоны Севастопольского взморья при залповых загрязнениях, а также для прогностической оценки долговременных изменений донной растительности в условиях хронического антропогенного воздействия.

Список источников

1. Березов Т. Т. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. – М.: Медицина, 1976. – С. 81 - 83.
2. Стальная И. Д., Гаришвили Т. Г. Методы определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии / Ред. В.Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – С. 63-64.
3. Чернышева Е.Б. Соотношение литофит-эпифит в структуре цистозировых фитоценозов Севастопольского взморья (Герacleйский п-ов, Чёрное море). // Экология моря. – 2008. – Вып. 76. – С. 5-8.